

134942

1

LIPPERT, STACHOW, SCHMIDT & PARTNER

Patentanwälte European Patent Attorneys European Trademark Attorneys

Krenkelstraße 3 · D-01309 Dresden

Telefon +49 (0) 351.3 18 18-0

Telefax +49 (0) 351.3 18 18 33

Ad-wb/wb

14. Februar 2001

5

Systemonic AG

01099 Dresden

10

**Verfahren und Anordnung zur Instruktionswortgenerierung bei
der Ansteuerung von Funktionseinheiten in einem Prozessor**

15

20

25

30

35

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Erzeugung von Instruktionsworten zur Ansteuerung von Funktionseinheiten in einem Prozessor, wobei die Instruktionsworte aus mehreren Instruktionswortteilen bestehen. Jeder Instruktionswortteil steuert je eine Funktionseinheit an. Hierbei erfährt eine aus einer Übersetzung eines Programmcodes stammende Folge von Primäristruktionsworten vor einem Programmablauf eine Fraktionierung in Programmworte. Beim Programmablauf wird, gesteuert durch ein Programmwort, welches einen Informationsteil zumindest von der Breite eines Instruktionswortteiles aufweist, aus einer durch eine Lesezeilennummer bestimmten Zeile eines zeilenweise beschreibbaren Instruktionswortspeichers ein Instruktionswort entnommen und mittels Substitution eines Instruktionswortteiles durch den Informationsteil des jeweiligen Programmwortes verändert. Danach wird es in eine durch eine Schreibzeilennummer bestimmte Zeile des Instruktionswortspeichers zurückgeschrieben. Nach einer auf diese Weise erfolgten Erzeugung eines dem abzuarbeitenden Primäristruktionswort entsprechenden Instruktionswortes wird dieses zur Ansteuerung der Funktionseinheiten ausgegeben.

Die Erfindung betrifft weiterhin eine Anordnung zur Durchführung des oben genannten Verfahrens.

In der deutschen Patentschrift DE 198 59 389 C1 wird ein Ver-

fahren der eingangs genannten Art und eine Anordnung zur Ansteuerung von Funktionseinheiten in einem Prozessor beschrieben.

5 Bei dieser bekannten Lösung sind in dem Programmwort neben dem Informationsteil zumindest auch die Informationen über die Schreib- und Lesezeilennummer enthalten. Dies bedingt eine Breite der Programmworte, die einerseits mit der damit erforderlichen Verarbeitung und Decodierung der Steuerinformationen
10 Einschränkungen in der Verarbeitungsgeschwindigkeit der aufgabenbezogenen Daten ergeben. Andererseits bedingt die hohe Datenbreite bei der Programmwortverarbeitung einen hohen Hardwareaufwand bei der Realisierung des Prozessors.

15 Aufgabe der Erfindung ist es, die Datenbreite des zu verarbeitenden Programmwortes zu verringern, um den Hardwareaufwand und damit die Kosten für die Realisierung des Prozessors niedrig zu halten.

20 Diese Aufgabe wird verfahrenseitig durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 und anordnungsseitig durch die kennzeichnenden Merkmale der Ansprüche 8 und 9 mit den entsprechenden Merkmalen des Standes der Technik gelöst.

25 Hierbei wird realisiert, dass die benötigten Lese/Schreib Steuerinformationen durch ein Lese-Zeiger-Register, welches die Lesezeilennummer gespeichert hat, und durch ein Schreib-Zeiger-Register, welches die Schreibzeilennummer gespeichert hat, je Programmwortverarbeitung bereitgestellt werden.

30 Günstigerweise werden möglichst viele abzuarbeitende Instruktionsworte aufeinanderfolgend im Instruktionswortspeicher zusammengestellt und abgelegt, so daß sie in Blöcken zusammengefaßt werden. So können das Lese-Zeiger-Register und das
35 Schreib-Zeiger-Register mit der Anzahl aufeinanderfolgender Lese- und Schreibzeilennummern in einer Ring-Zählweise eingestellt werden. Diese Anzahl wird durch den Inhalt eines Blocklängen-Registers bereitgestellt.

In einer besonderen Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens wird vorgesehen, dass das Programmwort ein Set-Bit aufweist, durch welches bei gesetztem aktiven Zustand des Set-Bits die Instruktionsworterzeugung ausgesetzt wird und die Registerinhalte des Lese-Zeiger-Registers, und/oder des Schreib-Zeiger-Registers und/oder des Blocklängen-Registers durch den Inhalt des Informationsteiles des Programmwortes gesetzt werden und bei gesetztem inaktiven Zustand des Set-Bits die Erzeugung des Instruktionswortes durchgeführt wird.

Mit dieser Lösung wird realisiert, dass die notwendigen Informationen für das Lese-Zeiger-Register, das Schreib-Zeiger-Register und das Blocklängen-Register zur Abarbeitung eines weiteren Blockes von Instruktionsworten erkannt, decodiert und nicht wie ein Programmwort weiterverarbeitet werden. Dadurch können diese Register voreingestellt werden.

Damit kann erreicht werden, dass jeweils die Zeile des Instruktionswortspeichers für die Erzeugung des dem Primärinstruktionswort entsprechenden Instruktionswortes durch die Programmwortfolge angesprochen wird, die das Instruktionswort enthält, welches die geringsten Änderungen erfahren muß.

Auch kann ein für die weitere Instruktionswortfolge günstigeres Schreiben gewählt werden. Wenn beispielsweise mehrere Programmworte für die Erzeugung des dem Primärinstruktionswortes entsprechenden Instruktionswortes, d.h. also mehrere Zwischenschritte erforderlich sind, kann es zweckmäßig sein, bei jedem Zwischenschritt aus derselben Zeile zu lesen und wieder in dieselbe zu schreiben. Das Lese-Zeiger-Register und das Schreib-Zeiger-Register werden also angehalten, was durch die Registereinstellungen bestimmt werden kann.

Anschließend kann es zweckmäßig sein, mit einer bestimmten Wiederholrate die Schreibzeilen- und Lesezeilennummern, beginnend ab jeweils einer bestimmten Nummer, ab- oder aufwärtssteigend laufen zu lassen. Auch das kann mit einer erneuten

Einstellung bewerkstelligt werden.

In einer ergänzenden Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens wird vorgesehen, dass mit gesetztem aktiven Zustand des Set-Bits des Programmwortes der Inhalt des Informationsteiles in das Lese-Zeiger-Register, das Schreib-Zeiger-Register und Blocklängen-Register einspeichert wird.

Eine vorteilhafte Ausführung des erfindungsgemäßen Verfahrens sieht vor, dass der Instruktionswortspeichers in eine erste Instruktionswortspeicherseite und in eine zweite Instruktionswortspeicherseite mit jeweils gleicher Zeilennummerierung aufgeteilt wird und dass für die Synthese des Instruktionswortes die aufzurufende Instruktionswortspeicherseite vom Inhalt eines Seitenregisters bestimmt wird.

Bei dieser Ausgestaltung werden die verschiedenen Gruppierungen des Instruktionswortspeichers, die Instruktionswortspeicherseiten, durch den Inhalt des Seitenregisters adressiert, wobei in diesen Instruktionswortspeicherseiten die Zeilenadressierung mit gleichlaufenden Lese-Register-Zeiger und Schreib-Register-Zeiger vorgenommen wird.

So werden Instruktionsworte in den jeweiligen Instruktionswortspeicherseiten blockweise aufgebaut und abgearbeitet, deren Auswahl nur durch die Angabe des mit geringeren Bitbreite versehenen Seitenspeicherinhaltes und nicht mit der Adressierung der Anfangswerte von Lese-Zeiger und Schreib-Zeiger, bei denen größere Bitbreiten notwendig sind, vorgenommen wird.

Die erfindungsgemäße Aufgabe wird auch durch die Merkmale des Anspruchs 5 gelöst. Damit wird es möglich, auch bei einer Gestaltung, bei der die Schreib- und Lesezeilennummern in den Programmworten enthalten ist, eine Verringerung der Breite der Programmworte zu erzielen, da insbesondere bei einer großen Anzahl von Zeilen in dem Instruktionswortspeicher durch eine Seiteneinteilung die Zeilennummern kleiner gehalten und damit die entsprechenden Informationen in dem Programmwort schmaler

gehalten werden können.

5 Eine weitere vorteilhafte Ausführung der erfindungsgemäßen
Verfahren sieht vor, dass ein Interruptsignal am Prozessor
während einer bearbeiteten ersten Aufgabe auf einer Instruk-
tionswortspeicherseite eine Zwischenspeicherung eines verlas-
senen Bearbeitungsstandes der ersten Aufgabe auf einem Global-
speicher und nachfolgend die Abarbeitung einer zweiten Aufgabe
10 auf der unbearbeiteten ersten Instruktionswortspeicherspei-
cherseite oder der zweiten Instruktionswortspeicherseite
unverzüglich auslöst und dass nach Beendigung der zweiten
Aufgabe nach Rückspeicherung aus dem Globalspeicher wieder am
verlassenen Bearbeitungsstand der ersten Aufgabe anknüpfend
diese fortgeführt wird.

15 Mit dieser erfindungsgemäßen Lösung wird gewährleistet, dass
schnell abzuarbeitende Aufgaben höherer Priorität, die der
Prozessor ausführen muss, ohne Zeitverzögerung und mit gering-
sten Zwischenspeicher- und Adressieraufwand in die gesamte
20 Abarbeitung der Programmwortverarbeitung vorteilhaft einbezo-
gen wird.

25 Eine weitere Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Verfahren
sieht vor, dass eine Prefetch-Einheit den Aufbau des Instruk-
tionswortspeichers steuert und dass die Prefetch-Einheit un-
abhängig vom Bearbeitungsstand der aktuellen Aufgabe ein zu-
sätzliches Instruktionswort in einer unbenutzten Zeile des
Instruktionswortspeichers oder in einem zusätzlichen Instruk-
tionswortspeicher bereit stellt, wenn bei der Abarbeitung
30 einer aktuellen Aufgabe kein neues Instruktionswort anfällt.

35 Diese Lösung gewährleistet, dass bei Abarbeitung der Instruk-
tionsworte Verzögerungen bei der Bereitstellung von neuen
Instruktionsworten minimiert werden, indem in Wartezeiten zum
Einspeichern eines neuen Instruktionswortes in den Instruk-
tionswortspeicher diese Zeit von der Prefetch-Einheit verwen-
det wird, um ein nachfolgend zur Verarbeitung anstehendes
Programmwort zu verarbeiten und ein neu erzeugtes Instruk-

tionswort in einem gesonderten Bereich des Instruktionswortspeichers zur Instruktionswortverarbeitung bereitzustellen.

Eine Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Anordnung sieht vor,
5 dass dem Instruktionswortspeicher eine Generiereinheit zugeordnet ist.

Eine weitere Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Anordnung sieht vor, dass in der Generiereinheit ein Blocklängen-Register, ein Lese-Zeiger-Register und ein Schreib-Zeiger-Register
10 angeordnet sind, wobei dem Lese-Zeiger-Register ein Lese-Zeiger-vor/rückwärts-Zähler und dem Schreib-Zeiger-Register ein Schreib-Zeiger-vor/rückwärts-Zähler zugeordnet sind, deren modulo-Zähleigenschaften mit dem Inhalt des Blocklängen-Registers korrespondieren.
15

Die Erfindung soll nachfolgend anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert werden. In der Zeichnung zeigt:

Fig. 1 Funktionsblöcke und Ablauf des Verfahrens
20

Fig. 2 Blockschaltbild der Generiereinheit

Bei dem in Fig. 1 gezeigten Verfahren zur Instruktionswortgenerierung bei der Ansteuerung von Funktionseinheiten 12 an
25 einem Prozessor 13 wird in bekannter Art und Weise aus einem Programmcode 1 mittels einer Übersetzung vor einem Programmablauf eine Folge von Primärinstruktionsworten 2 aus mehreren Instruktionswortteilen 4 erzeugt. Weiterhin wird die Folge von
30 Primärinstruktionsworten 2 in der Programmworterzeugung 8 fraktioniert und als Folge von zugehörigen Programmworten 17 in einem Ablaufspeicher 9 gespeichert.

In einem Programmablauf werden vor der Ausgabe aus dem Ablaufspeicher 9 das Programmwort 17 mit dem in ihm enthaltene
35 Set-Bit 21 auf aktiven Zustand geprüft. Wird ein solcher erkannt, wird die weitere Programmwortverarbeitung in der Instruktionswortverarbeitung 10 ausgesetzt und der Information-

steil dieses Programmwortes 17 wird für die Belegung des Lese-Zeiger-Registers 18, des Schreib-Zeiger-Registers 19 und des Blocklängenregisters 20 bereitgestellt und in diese Register eingespeichert.

5

Mit diesen, in den Registerinhalten neu eingeschriebenen Informationen wird einerseits mit dem Inhalt des Blocklängenregisters 20 die modulo-Zählweise des Lese-Zeiger-Registers 18 und des Schreib-Zeiger-Registers 19 eingestellt. Andererseits werden mit den Inhalten des Lese-Zeiger-Registers 18 und des Schreib-Zeiger-Registers 19 die jeweiligen Anfangswerte der bei der nächsten Instruktionswortverarbeitung auszugebenden Lese-Zeiger 35 und Schreib-Zeiger 36 voreingestellt.

10

15

20

25

Bei der nachfolgenden Instruktionswortverarbeitung in einem Instruktionswortspeicher 24 mit einer durch den Inhalt des Seitenregisters 27 ausgewählten ersten oder zweiten Instruktionswortspeicherseite 6, 7 wird durch den ausgegebenen Lese-Zeiger 35 die aktuelle Lesezeilennummer und durch den ausgegebenen Schreib-Zeiger 36 die aktuelle Schreibzeilennummer eines zu verarbeitenden Blockes von Instruktionsworten, welcher mit der durch den Inhalt des Blocklängenregisters 20 bestimmten Blocklänge versehen ist, angegeben. Der Instruktionswortverarbeitungsschritt kann programmgemäß durch Lese/Schreib/NOP(No-Operation) Operationen, verbunden mit einem erforderlichen Ausgabevorgang in die Instruktionswortausgabe 11, ausgeführt werden.

30

Nach einem Instruktionswortverarbeitungsschritt werden das Lese-Zeiger-Register 18 und das Schreib-Zeiger-Register 19 um eins weitergeschaltet und es kann ein weiterer Instruktionswortverarbeitungsschritt erfolgen.

35

Falls ein Interruptsignal 25 vom Prozessor 13 ausgelöst wird, muß eine damit verbundene Aufgabe mit höherer Priorität unverzüglich ausgeführt werden. Alle bisherigen Registerinhalte einschließlich des Seitenregisters werden zwischengespeichert und diese Register werden während des Interruptvorganges neu

belegt. Die mit dem Interrupt verbundene Instruktionswortverarbeitung wird in einem dafür vorgesehenen Instruktionswortspeicher 24 ausgeführt. Nach Beendigung des Interruptvorganges werden alle zwischengespeicherten Registerinhalte rückgespeichert und die Instruktionswortverarbeitung kann an der durch das Interruptsignal 25 unterbrochenen Stelle programmgemäß fortgeführt werden.

Wird während einer Instruktionswortverarbeitung kein neues Instruktionswort 15 von der Instruktionsworterzeugung 10 zum Einspeichern in den Instruktionswortspeicher 24 angefordert, so wird von der Prefetch-Einheit 28 der Programmwortnachfolger 16 aus dem Ablaufspeicher 9 und das aktuell vom Instruktionswortspeicher 24 ausgegebene Instruktionswort 15 eingelesen und das zusätzliche Instruktionswort 29 erzeugt.

Dieses wird in einer freien Zeile des Instruktionswortspeichers 24 oder in dem zusätzlichen Instruktionswortspeicher 30 bereitgestellt und wird bei einer im weiteren Verlauf der Instruktionswortverarbeitung erfolgten Anforderung eines neuen Instruktionswortes 15 sofort umgeladen. Auf diese Weise wird die Verzögerung, die bei der Bereitstellung des neuen Instruktionswortes 15 in der Instruktionsworterzeugung 10, bedingt durch die dort anfallende Verarbeitungszeit, vermieden.

Mit einem Speichern des Instruktionswortes 15 in die Instruktionswortausgabe 11 werden die zur Verarbeitung in den entsprechenden Funktionseinheiten 12 des Prozessors 13 erforderlichen Funktionen ausgelöst.

In Fig. 2 ist die Generiereinheit 31 ersichtlich, in der das Blocklängenregister 20, das Lese-Zeiger-Register 18 mit dem zugeordneten Lese-Zeiger-vor/rückwärts-Zähler 32 und das Schreib-Zeiger-Register 19 mit dem zugeordneten Schreib-Zeiger-vor/rückwärts-Zähler 33 angeordnet sind.

An den Eingängen des Blocklängenregisters 20, des Lese-Zeiger-Registers 18 und des Schreib-Zeiger-Registers 19 liegt jeweils

der Informationsteil-Bus 26 an, welcher die Eingabewerte für die Register bereitstellt. Mittels des ebenfalls an den Eingängen der Register anliegenden Set-Bit-Signales 34 wird der Speichervorgang für die Eingabewerte bewirkt.

5

Der Ausgang des Blocklängenregisters 20 stellt für den modulo-Zählwert für den Lese-Zeiger-vor/rückwärts-Zähler 32 und den Schreib-Zeiger-Registers 19 bereit. Am Ausgang des Lese-Zeiger-Registers 18 wird der Anfangswert des Lese-Zeigers 35 für die Eingabe in den Lese-Zeiger-vor/rückwärts-Zähler 32 bereitgestellt. Dessen Ausgang legt den aktuellen Wert des Lese-Zeigers 35 an den Eingang des Lese-Zeiger-Registers 18. Dadurch wird über den zweiten Ausgang des Lese-Zeiger-Registers 18 der Lese-Zeiger 35 bereitgestellt.

10

15

Am Ausgang des Schreib-Zeiger-Registers 19 wird der Anfangswert des Schreib-Zeigers 36 für die Eingabe in den Schreib-Zeiger-vor/rückwärts-Zähler 33 bereitgestellt. Dessen Ausgang legt den aktuellen Wert des Schreib-Zeigers 36 an den Eingang des Lese-Zeiger-Registers 19. Dadurch wird über den zweiten Ausgang des Schreib-Zeiger-Registers 19 der Schreib-Zeiger 36 bereitgestellt.

20

25

30

35

LIPPERT, STACHOW, SCHMIDT & PARTNER

Patentanwälle European Patent Attorneys European Trademark Attorneys

Krenkelstraße 3 D-01309 Dresden

Telefon +49 (0) 3 51.3 18 18-0

Telefax +49 (0) 3 51.3 18 18 33

Ad-wb/wb

14. Februar 2001

5

Systemonic AG**01099 Dresden**

10 Verfahren und Anordnung zur Instruktionswortgenerierung bei
der Ansteuerung von Funktionseinheiten in einem Prozessor

Bezugszeichenliste

- 15 1 Programmcode
2 Primärinstruktionswort
3 Instruktionswortspeicher
4 Instruktionswortteil
6 erste Instruktionswortspeicherseite
20 7 zweite Instruktionswortspeicherseite
8 Programmwörterzeugung
9 Ablaufspeicher
10 Instruktionswörterzeugung
11 Instruktionswortausgabe
25 12 Funktionseinheit
13 Prozessor
15 Instruktionswort
16 Programmwortnachfolger
17 Programmwort
30 18 Lese-Zeiger-Register
19 Schreib-Zeiger-Register
20 Blocklängen-Register
21 Set-Bit
24 Instruktionswortspeicher
35 25 Interruptsignal
26 Informationsteil-Bus
27 Seitenregister
28 Prefetch-Einheit

- 29 zusätzliches Instruktionswort
- 30 zusätzliches Instruktionswortspeicher
- 31 Generiereinheit
- 32 Lese-Zeiger-vor/rückwärts-Zähler
- 5 33 Schreib-Zeiger-vor/rückwärts-Zähler
- 34 Set-Bit-Signal
- 35 Lese-Zeiger
- 36 Schreib-Zeiger

ABC

10075916 021402

LIPPERT, STACHOW, SCHMIDT & PARTNER

Patentanwälle European Patent Attorneys European Trademark Attorneys

Krenkelstraße 3 D-01309 Dresden

Telefon +49 (0) 351 3 18 18-0

Telefax +49 (0) 351 3 18 18 33

Ad-wb/wb

14. Februar 2001

5

Systemonic AG**01099 Dresden**

10

**Verfahren und Anordnung zur Instruktionswortgenerierung bei
der Ansteuerung von Funktionseinheiten in einem Prozessor**

Patentansprüche

15

1. Verfahren zur Erzeugung von Instruktionsworten zur Ansteuerung von Funktionseinheiten in einem Prozessor, wobei die Instruktionsworte aus mehreren Instruktionswortteilen bestehen und jeder Instruktionswortteil je eine Funktionseinheit ansteuert, bei dem vor einem Programmablauf eine aus einer Übersetzung eines Programmcodes stammende Folge von Primäristrukionsworten eine Fraktionierung in Programmworte erfährt und bei dem beim Programmablauf, durch ein Programmwort, welches einen Informationsteil zumindest von der Breite eines Instruktionswortteiles aufweist, gesteuert, aus einer durch eine Lesezeilennummer bestimmte Zeile eines zeilenweise beschreibbaren Instruktionswortspeicher ein Instruktionswort entnommen wird, mittels Substitution eines Instruktionswortteiles durch das Informationsteil des jeweiligen Programmwortes verändert und in eine durch eine Schreibzeilennummer bestimmte Zeile des Instruktionswortspeichers zurückgeschrieben wird und nach einer auf diese Weise erfolgten Erzeugung eines dem abzuarbeitenden Primäristrukionswort entsprechenden Instruktionswortes dieses zur Ansteuerung der Funktionseinheiten ausgegeben wird, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass die Lesezeilennummer durch ein Lesezeiger-Register (18) und die Schreibzeilennummer durch ein Schreibzeiger-Register (19) bereitgestellt wird,

20

25

30

35

2007-02-14 10:20:00

wobei je Programmwort (17) eine Lese- und eine Schreibzeilennummer ausgegeben wird, und wobei eine Anzahl aufeinander folgender Lese- und Schreibzeilennummern durch den Inhalt eines Blocklängen-Registers (20) bestimmt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, d a d u r c h g e k e n n - z e i c h n e t, dass das Programmwort (17) ein Set-Bit (21) aufweist, durch welches bei gesetztem aktiven Zustand die Instruktionsworterzeugung (10) ausgesetzt wird und die Registerinhalte des Lese-Zeiger-Registers (18), und/oder des Schreib-Zeiger-Registers (19) und/oder des Blocklängen-Registers (20) durch den Inhalt des Informations- teiles des Programmwortes gesetzt werden und bei gesetztem inaktiven Zustand des Set-Bits (21) die Erzeugung des Instruktionswortes (15) durchgeführt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 2, d a d u r c h g e k e n n - z e i c h n e t, dass bei einem Programmwort (17) mit gesetztem aktiven Zustand des Set-Bits (21) der Inhalt des Informationsteiles in die Lese-Zeiger-Register (18), Schreib-Zeiger-Register (19) und Blocklängen-Register (20) einspeichert wird.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass der Instruktionswortspeichers (24) in eine erste Instruktionswortspeicherseite (6) und in eine zweite Instruktionswortspeicherseite (7) mit jeweils gleicher Zeilennummerierung aufgeteilt wird und dass für die Synthese des Instruktionswortes (15) die aufzurufende Instruktionswortspeicherseite vom Inhalt eines Seitenregisters (27) bestimmt wird.
5. Verfahren zur Erzeugung von Instruktionsworten zur Ansteuerung von Funktionseinheiten in einem Prozessor, wobei die Instruktionsworte aus mehreren Instruktionswortteilen bestehen und jeder Instruktionswortteil je eine Funktionseinheit ansteuert, bei dem vor einem Programmablauf eine aus einer Übersetzung eines Programmcodes stammende Folge

von Primäristruktionsworten eine Fraktionierung in Programmworte erfährt und bei dem beim Programmablauf, durch ein Programmwort, welches einen Informationsteil zumindest von der Breite eines Instruktionswortteiles aufweist, gesteuert, aus einer durch eine Lesezeilennummer bestimmte Zeile eines zeilenweise beschreibbaren Instruktionswortspeicher ein Instruktionswort entnommen wird, mittels Substitution eines Instruktionswortteiles durch das Informationsteil des jeweiligen Programmwortes verändert und in eine durch eine Schreibzeilennummer bestimmte Zeile des Instruktionswortspeichers zurückgeschrieben wird und nach einer auf diese Weise erfolgten Erzeugung eines dem abzuarbeitenden Primäristruktionswort entsprechenden Instruktionswortes dieses zur Ansteuerung der Funktionseinheiten ausgegeben wird, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass der Instruktionswortspeicher (24) in eine erste Instruktionswortspeicherseite (6) und in eine zweite Instruktionswortspeicherseite (7) aufgeteilt wird und dass für die Synthese des Instruktionswortes (15) die aufzurufende Instruktionswortspeicherseite vom Inhalt eines Seitenregisters (27) bestimmt wird.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass ein Interruptsignal (25) am Prozessor während einer zu bearbeiteten ersten Aufgabe auf der ersten Instruktionswortspeicherspeicherseite (6) oder der zweiten Instruktionswortspeicherseite (7) eine Zwischenspeicherung eines verlassenen Bearbeitungsstandes der ersten Aufgabe auf einem Globalspeicher und nachfolgend die Abarbeitung einer zweiten Aufgabe auf der unbearbeiteten ersten Instruktionswortspeicherspeicherseite (6) oder der zweiten Instruktionswortspeicherseite (7) unverzüglich auslöst und dass nach Beendigung der zweiten Aufgabe nach Rückspeicherung aus dem Globalspeicher wieder am verlassenen Bearbeitungsstand der ersten Aufgabe anknüpfend diese fortgeführt wird.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, d a d u r c h

g e k e n n z e i c h n e t, dass eine Prefetch-Einheit (28) den Aufbau des Instruktionswortspeichers (24) steuert und dass unabhängig vom Bearbeitungsstand der aktuellen Aufgabe die Prefetch-Einheit (28) ein zusätzliches Instruktionswort (29) in einer unbenutzten Zeile des Instruktionswortspeichers (24) oder in einem zusätzlichen Instruktionswortspeichers (30) bereit stellt, wenn bei der Abarbeitung einer aktuellen Aufgabe an der Prefetch-Einheit (28) kein neues Instruktionswort (15) anfällt.

8. Anordnung zur Erzeugung von Instruktionsworten zur Ansteuerung von Funktionseinheiten in einem Prozessor mit Funktionseinheiten, mit einem diesen Funktionseinheiten zugeordneten Instruktionswortspeicher und einem Instruktionswortpuffer zur Speicherung bereits erzeugter Instruktionsworte mit einer Breite, die mindestens gleich der Bitbreite des Instruktionswortes ist, wobei der Instruktionswortpuffer aus einem Speicher mit wahlweisem oder fest programmierten zeilenweisen Zugriff besteht, d a - d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass dem Instruktionswortspeichers (24) eine Generiereinheit (31) zugeordnet ist.

9. Anordnung nach Anspruch 8, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass in der Generiereinheit (31) ein Blocklängen-Registers (20) ein Lese-Zeiger-Register (18) und ein Schreib-Zeiger-Register (19) angeordnet sind, wobei dem Lese-Zeiger-Register (8) ein Lese-Zeiger-vor-/rückwärts-Zähler (32) und dem Schreib-Zeiger-Register (19) ein Schreib-Zeiger-vor-/rückwärts-Zähler (33) zugeordnet sind, deren Ring-Zähleigenschaften mit dem Inhalt des Blocklängen-Registers (20) bestimmt werden.

14. Februar 2001

5

Systemonic AG
01099 Dresden

10 **Verfahren und Anordnung zur Instruktionswortgenerierung bei
der Ansteuerung von Funktionseinheiten in einem Prozessor**

Zusammenfassung

15 Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Anordnung zur
Instruktionswortengenerierung bei der Ansteuerung von Funk-
tionseinheiten in einem Prozessor, wobei die Instruktionsworte
aus mehreren Instruktionswortteilen bestehen. Hierbei werden
in einem Programmablauf, durch ein Programmwort gesteuert,
20 aus einer durch eine Lesezeilennummer bestimmten Zeile eines
zeilenweise beschreibbaren Instruktionswortspeichers ein In-
struktionswort entnommen, mittels Substitution eines Instruk-
tionswortteiles durch das Informationsteil des jeweiligen
Programmwortes verändert und in eine durch eine Schreibzeilen-
25 nummer bestimmte Zeile des Instruktionswortspeichers zurück-
geschrieben. Anschließend wird ein auf diese Weise erzeugtes
und programmgemäß abzuarbeitendes Instruktionswort zur An-
steuerung der Funktionseinheiten an den Prozessor ausgegeben.

30 Erfindungsgemäß wird eine Verringerung der Verarbeitungsbreite
und eine Erhöhung der Arbeitsgeschwindigkeit erreicht, indem
die Schreib- und Lesezeilennummer durch entsprechende Register
erzeugt werden und/oder möglichst viele abzuarbeitende In-
struktionsworten aufeinanderfolgend im Instruktionswortspei-
35 cher zusammengestellt und bearbeitet werden, sodaß sie in
Blöcken zusammengefaßt werden. Dadurch kann die Verarbeitungsbreite bei der Programmwortverarbeitung in dem Teil, welcher
Steuerinformationen trägt, verringert werden. (Fig. 1)